

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-171347

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl.

G09B 29/00

G01C 21/00

G06F 17/30

(21)Application number : 08-332562

(71)Applicant : ZANAVY INFORMATICS:KK

(22)Date of filing : 12.12.1996

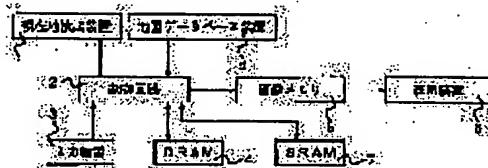
(72)Inventor : NOMURA TAKASHI

(54) MAP DATA BASE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a map data base device used for route guide data processing capable of accurate route guide by giving the route guide data a directional characteristic.

SOLUTION: The map displaying data, the route guide data and the route retrieving data consisting of branch information, etc., are stored in the map data base device 8. The map displaying data are controlled by showing a load as a link line connecting plural links. A link direction is shown in the crossing name data of the route guide data. The link direction has four kinds of direction, a while direction, a forward direction, a backward direction and a bi- direction. The link direction means that the directional characteristic is given to the guide data such as the crossing name, etc., and shows a load direction relevant to an advance direction to the crossing capable of confirming the crossing name. Further, in the load name data, the link direction has three kinds of direction, the forward direction, the backward direction and the bi- direction, and the load direction given with the load name is shown by the direction of the pick-up order of the link line data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3474380

[Date of registration]

19.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-171347

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 9 B 29/00

C 0 9 B 29/00

A

G 0 1 C 21/00

C 0 1 C 21/00

G

G 0 6 F 17/30

G 0 6 F 15/40

3 7 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平8-332562

(71) 出願人 591132335

株式会社ザナヴィ・インフォマティクス
神奈川県座間市広野台2丁目4991番地

(22) 出願日

平成8年(1996)12月12日

(72) 発明者 野村 高司

神奈川県座間市広野台2丁目4991 株式会
社ザナヴィ・インフォマティクス内

(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

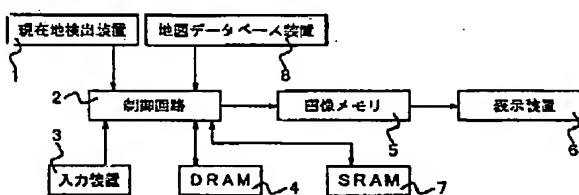
(54) 【発明の名称】 地図データベース装置

(57) 【要約】

【課題】 経路誘導データに方向特性を持たせ正確な経路誘導を可能とし、効率の良い経路誘導データ処理に使用される地図データベース装置を提供すること。

【解決手段】 始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、ノードに関するノード情報を有し、ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置において、誘導データに、リンクの接続順に対応づけた方向特性を持たせる。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、前記ノードに関するノード情報を有し、前記ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置において、
前記誘導データに、前記リンクの接続順に対応づけた方向特性を持たせることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項2】請求項1記載の地図データベース装置において、

前記方向特性は、前記ノードの地点で進行方向によって前記誘導データの対象が有効となる方向を示す情報であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項3】請求項1～2のいずれか1項に記載の地図データベース装置において、
前記誘導データは交差点名称であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項4】請求項1～3のいずれか1項に記載の地図データベース装置において、
前記誘導データは道路名称であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項5】請求項1～4のいずれか1項に記載の地図データベース装置において、
前記誘導データは行き先情報であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項6】請求項1～5のいずれか1項に記載の地図データベース装置において、
前記誘導データは道路上の目印情報であることを特徴とする地図データベース装置。

【請求項7】始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、前記ノードに関するノード情報を有し、前記ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置において、
前記リンク列が交差する場合、その交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報の誘導データが共通するときは、いずれか一つのノードにのみその誘導データを有することを特徴とする地図データベース装置。

【請求項8】請求項7記載の地図データベース装置において、
前記交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報には、お互いに関連するノードである情報を有することを特徴とする地図データベース装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、経路誘導を行うナビゲーション装置に使用される地図データベース装置に関する。

【0002】

【従来技術】車両位置周辺の道路地図を表示する機能や、マップマッチングを行って車両位置を正確に検出する機能や、出発地から目的地までの推奨経路を演算する機能や、演算された推奨経路に基づいて経路誘導を行う機能等を兼ね備えた車載用ナビゲーション装置が知られている。これら従来の車載用ナビゲーション装置では、既存のソフトウェアとの互換性を維持し、かつ処理速度を上げるために、道路地図表示用のデータ、マップマッチング用のデータ、経路探索用のデータ、経路誘導データ等を1枚のCD-ROMなどの地図データベース装置に格納している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】地図データベース装置に格納されている経路誘導データは、交差点の名称や道路名称などが格納され経路誘導に使用されるが、文字列などが格納されておりデータ量として膨大なものとなり、効率よいデータ処理が求められる。また、交差点名称などは交差点への進入方向にかかわらず一律同一名称が付与されるため、まれに進入方向によって異なる名称がつけられている交差点などについては、正確な経路誘導ができないという問題があった。

【0004】本発明の目的は、経路誘導データに方向特性を持たせ正確な経路誘導を可能とし、効率の良い経路誘導データ処理に使用される地図データベース装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の地図データベース装置は、始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、ノードに関するノード情報を有し、ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置に適用され、誘導データに、リンクの接続順に対応づけた方向特性を持たせることにより上記目的を達成するものである。請求項2記載の地図データベース装置は、方向特性をノードの地点で進行方向によって誘導データの対象が有効となる方向を示す情報としたものである。請求項3記載の地図データベース装置は、誘導データを交差点名称としたものである。請求項4記載の地図データベース装置は、誘導データを道路名称としたものである。請求項5記載の地図データベース装置は、誘導データを行き先情報としたものである。請求項6記載の地図データベース装置は、誘導データを道路上の目印情報としたものである。請求項7記載の地図データベース装置は、始端と終端にノードを有するリンクを複数接続したリンク列として道路を表して管理するとともに、ノードに関するノード情報を有し、ノード情報に経路誘導に使用する誘導データを有する地図データベース装置に適用され、リンク列が交差する場合、その交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報の誘導データが共通するときは、いずれか一つのノードにのみその

誘導データを有するようにしたものである。請求項8記載の地図データベース装置は、交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報には、お互いに関連するノードである情報を有するようにしたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】図1は本発明による地図データベース装置を使用した車載用ナビゲーション装置の一実施の形態のブロック図である。図1において、1は車両の現在地を検出する現在地検出装置であり、例えば車両の進行方位を検出する方位センサや車速を検出する車速センサやGPS (Global Positioning System) 衛星からのGPS信号を検出するGPSセンサ等から成る。

【0007】2は装置全体を制御する制御回路であり、マイクロプロセッサおよびその周辺回路から成る。3は車両の目的地等を入力する入力装置、4は現在地検出装置1によって検出された車両位置情報等を格納するDRAM、5は表示装置6に表示するための画像データを格納する画像メモリであり、画像メモリ5に格納された画像データは適宜読み出されて表示装置6に表示される。7は制御回路2が演算した推奨経路上のノード情報やリンク情報等を格納するSRAMである。

【0008】8は、道路地図表示、経路探索、経路誘導等を行うための種々のデータを格納する地図データベース装置であり、例えばCD-ROM装置やフロッピーディスク装置などで構成される。地図データベース装置8には、道路形状や道路種別に関する情報などから成る地図表示用データと、交差点の名称などから成る経路誘導データと、道路形状とは直接関係しない分岐情報などから成る経路探索用データとが格納されている。地図表示用データは主に表示装置6に道路地図を表示する際に用いられ、経路探索用データは主に推奨経路を演算する際に用いられ、経路誘導データは演算された推奨経路に基づき運転者等に推奨経路を誘導する際に用いられる。なお、本実施の形態では、地図データベース装置8はCD-ROMなどのメディアとドライブ装置とを含めたものとしているが、必ずしもこの形態に限定される必要はない。本発明の内容が適用されるのは、メディアの中に格納されているデータであるため、地図データベース装置とはそのようなデータを有するものとしてとらえればよい。

【0009】次に、地図データベース装置8に格納されている地図表示用データ、経路誘導データ、経路探索用データ、および演算された結果としての推奨経路データのデータ構成について説明する。

【0010】[1] 地図表示用データ

(1) リンク列データの概要

本実施の形態の地図表示用データは、道路地図を所定範囲ごとに分けしたメッシュ領域ごとにデータを管理しており、メッシュ領域内に存在する各道路をそれぞれ別々のリンク列とする。例えば、図2に示すように、1つ

のメッシュ領域内で2本の道路D1、D2が交差している場合には、各道路をそれぞれ別々のリンク列1、2で表すものとし、リンク列1はリンク11、12で構成され、リンク列2はリンク21～23で構成されるものとする。この場合、リンク列1の各リンク、リンク列2の各リンクは同一種別の道路である。リンクは道路を表す最小単位であり、図2では交差点間を一つのリンクの単位とし、各リンクに固有の番号（以下、リンク番号と呼ぶ）をつけて区別する。図2の交差点、すなわち各リンクの接続点をノードN0～N4で表している。ノードは各リンクの始点と終点でもあり、後述するように、ノード間をさらに細かく区分する補間点を設ける場合もある。

【0011】また、本実施の形態では、橋やトンネル等のように道路上に特徴的な構造物がある場合には、その前後の道路を別のリンク列データとする。例えば、図3に示すように、国道246号上に橋およびトンネルがある場合には、橋およびトンネルの手前、橋およびトンネルの区間、橋およびトンネルの先をそれぞれ別々のリンク列とする。図3では、これらをリンク列101～105として表している。このように、道路上の特徴的な構造物を境にしてその前後を別々のリンク列とすることで、道路地図上の橋やトンネル等を容易に検索できるようになる。

【0012】地図表示用データは、縮尺率の異なる複数のデータを有する。本実施の形態では、各縮尺率のデータをレベルn (nは例えば1～4) のデータと呼ぶ。レベル1が最も詳細な道路地図であり、レベルが上がるほど小縮尺率で広域な道路地図となる。ここでいう縮尺率が小さいということは、例えば1/10000の地図の縮尺率より1/40000の地図の縮尺率の方が小さいことを意味し、縮尺率が小さい方が広域な道路地図である。

【0013】(2) リンク列データのデータ構成

図2の道路について説明すると、地図表示用データは、図4に示すとおり、リンク列1、2～nに関する各種情報を記述したリンク列データをリンク列ごとに設けて構成され、各リンク列のデータはリンク列情報とノードリンク情報とを有し、リンク列情報は図4にも示す通りの次のデータから構成される。

<リンク列情報>

①リンク列サイズ

②要素点数

③リンク列属性

④道路名称オフセット

⑤路線番号

【0014】またノードリンク情報は図4にも示す通りの次のデータから構成される。

<ノードリンク情報>

①属性1+X座標

- ②属性2+Y座標
- ③同一ノードオフセット
- ④誘導オフセット
- ⑤リンク番号
- ⑥高さ情報

【0015】(3) リンク列情報について

図4において、リンク列サイズはリンク列データの収容サイズであり、この収容サイズにより次のリンク列データをすぐにアクセスすることができる。要素点数はノード点数と補間点数の合計を表すデータ、リンク列属性は国道、県道、高速道路などの道路の種別を表すデータ、路線番号は国道や県道の番号である。道路名称オフセットは道路名称が文字コードで格納されている記憶領域の先頭アドレスを示す。

【0016】(4) ノードリンク情報について

図5は図2に示すリンク列1および2の詳細を示す。例えば、図5の太線で示すリンク列2のノードリンク情報は図6のようになる。図示のように、リンク列2のデータは、リンク列上のノードN1、N2、N3(図5の黒丸)に関するノード情報と補間点(図5の白丸)に関する補間点情報とを含む。補間点とは図5において白丸で示す点であり、カーブをしているリンクの形状情報を各点の座標で示すものである。ノード情報は、ノードの位置座標X、Yと、ノードに接続されるリンクの属性と、同一ノードオフセットと、誘導オフセットと、ノードに接続されるリンク番号とを有し、補間点情報は補間点の位置座標X、Yを有する。これらの位置座標が推奨経路表示用の形状データあるいはマップマッチング用の形状データとして用いられる。図5の太線のリンク列2は、ノードN1とN2の間のリンク番号21のリンクと、ノードN2とN3との間のリンク番号22のリンクと、ノードN3に接続されたリンク番号23のリンクとを有する。図6からわかるように、ノードN2のノード情報はリンク番号21のリンクとリンク番号22のリンクとで共有している。これらノード情報および補間点情報は、リンクの接続順にデータが配置されている。このため、リンク列データを先頭アドレスから順に読み出すことで、リンク列全体の道路形状や道路種別等を検出できる。

【0017】次に同一ノードオフセットについて説明をし、誘導オフセットについては次の誘導データの説明の中で説明をする。高さ情報については本実施の形態ではその説明を省略する。

【0018】(5) 同一ノードを表すオフセット

図5において、リンク列1とリンク列2およびリンク列3が交差する地点のノードの符号を、リンク列1のノードをN01とし、リンク列2のノードをN02とし、さらに、リンク列3のノードをN03とする。その場合、これら交差点N01~N03のノード情報はそれぞれ同一ノードオフセットというデータ項目を有している。

【0019】図7により同一ノードオフセットを詳細に説明する。例えば、リンク列2のノードN02の同一ノードオフセットとしては、リンク列1のノードN01のノード情報が記憶されたアドレス値が格納され、同様に、リンク列1のノードN01の同一ノードオフセットとしては、リンク列3のノード情報が記憶されたアドレス値が格納され、リンク列3のノードN03の同一ノードオフセットとしては、リンク列2のノードN02のノード情報が記憶されたアドレス値が格納される。

【0020】一方、図5の交差点N01~N03で表された交差点以外のノードは他の道路と交差していないため、これらノードのノード情報の同一ノードオフセット記憶領域には、同一ノードに関する他のノードが存在しないことを示す特定の値、例えばFFFFFFhが格納される。

【0021】このように、同一ノードオフセットを設けることで、交差点のように同一ノードに対して複数のノード情報が存在する場合でも、各ノード情報の対応関係を容易に把握できるようになる。

【0022】[2] 誘導データ

誘導データは、経路探索で探索された推奨経路に基づいて運転者等を経路誘導するために使用されるデータである。例えば、推奨経路がある交差点で右折する場合、その交差点に差し掛かったときに、表示装置6上にその交差点情報を拡大表示して運転者等が交差点の状況を把握しやすくしたり、音声で「100m先のABC交差点でXYZ方面に右折をして下さい」などと案内をしたりする。

【0023】誘導に使用される情報としては、基本データとして交差点名称、道路名称、行き先看板情報があり、拡張データとしてランドマーク情報などがある。ランドマーク情報とは、ガソリンスタンドやコンビニエンスストアなどの建物や大きな看板など目印となるものの情報である。本実施の形態では、これらの情報を以下のようにして地図データベース装置8に格納して使用する。以下その内容を説明する。

【0024】図8は、リンク列データにおけるノードとそのノードに対応する誘導データの関係を説明する図である。図4および図8(a)に示す通り、リンク列データのノードリンク情報には誘導オフセットがある。誘導オフセットには、このノードに対応する誘導データが格納されている位置を示す指標が格納されている。本実施の形態では1ワード16ビットとし、図6における1欄が1ワード単位であるため、この誘導オフセットも1ワードのデータである。誘導オフセットで参照されるデータ領域には、図8(b)に示すように誘導データが格納されている。図8(a)~図8(c)では、図5においてリンク列1の道路とリンク列2の道路がノードN0である「ABC交差点」で交差している場合の、リンク列2のノードN02の誘導データを示している。誘導デー

タには、交差点名称、道路名称、行き先看板情報、ランドマーク情報などが格納されており、図ではさらに交差点名称オフセットから交差点名称テーブルにアクセスする状況を示している。各情報には後述するそれぞれのヘッダーを有している。

【0025】(1) 交差点名称

以下、誘導データの交差点名称データについて説明する。交差点名称データには、図9(a)に示す1ワードの交差点名称ヘッダーが付与され、この交差点名称ヘッダーに続いて図8(b)に示した通り交差点名称オフセットが格納される。図8(b)に示す交差点名称オフセットは、図8(c)に示す各交差点名称の漢字文字列が格納されているテーブルへアクセスするための指標である。交差点名称オフセットを持つことにより、各ノードの誘導データにおいて交差点名称の漢字文字列を重複して持たなくても良く、データ量が削減できる。また、音声誘導を行うためには、この漢字文字列に続いて読みデータも格納されている。図9(b)に示すように、交差点名称ヘッダーのビット12～13はリンク方向を示し、ビット0～7は交差点名称オフセットで参照される交差点名称の漢字文字列の文字数を示す。リンク方向には、全方向、順方向、逆方向、双方向の4種類がある。ここで言うリンク方向とは、交差点名称などの誘導データに方向特性を持たせるものであり、ここでは交差点名称が確認できる交差点への進入方向に該当する道路方向を示している。また、リンク方向の順方向とは、リンク列データの収容順の方向すなわちデータの先頭からデータの最後方面に向いた方向で、逆方向とは順方向の逆、すなわちデータの最後方面から先頭方面に向いた方向である。通常、交差点名称はその交差点に進入する方向にかかわらず、同一名称がついているものである。従って、そのような場合はリンク方向は「全方向」のビットがセットされる。しかしながら、稀に交差点に進入する方向によって交差点名称が異なる場合がある。このような場合に効率よくデータを管理するために交差点名称にリンク方向を設けた。

【0026】図9(c)および図9(d)はこれを説明する図である。図9(c)はリンク列1およびリンク列2はどの方向から進入しても交差点名称“A”を認識する場合である。この場合はリンク列1あるいはリンク列2のどちらかのノードの誘導データにリンク方向を「全方向」として交差点名称“A”のデータがセットされる。ここでどちらかのノードとしたことについては後に説明をする。図9(d)の場合は、リンク列1においては、順方向あるいは逆方向のどちらでも交差点名称“A”を認識するが、リンク列2においては、順方向に交差点に進入する場合は交差点名称“A”を認識し、逆方向に進入する場合は交差点名称“B”を認識する場合である。この場合は、リンク列1のノードの誘導データにはリンク方向を「双方向(リンク列の方向性なし)」と

して交差点名称“A”がセットされ、リンク列2のノードの誘導データにはリンク方向を「順方向」とする交差点名称“A”とリンク方向を「逆方向」とする交差点名称“B”がセットされる。このようにすることにより、交差点名称が進入方向により異なる場合でも容易にそれが識別でき正確な経路誘導が行える。

【0027】図10は、リンク列の始点、終点および中間点におけるノードの誘導データに交差点名称データを設定する場合を説明する図である。リンク列の始点のノードには逆方向のデータのみを設定し、リンク列の終点のノードには順方向のデータのみを設定し、中間点のノードにおいては順方向と逆方向(同一の場合は双方向として)のデータを設定する。すなわち交差点情報は交差点に進入する方向の情報のみ必要であるため、リンク列の始点および終点においては交差点から離れる方向の情報は必要がないためである。

【0028】図11は、交差点名称が全方向同一の場合の交差点名称データの設定の仕方を説明する図である。図11(a)は国道、県道、その他の道路の3本が全進入方向において同一の名称となる「XX交差点」で交差している場合を示している。図11(b)はそれをノードおよびリンク列で表した図である。図11(c)は、ノードN0a、N0b、N0eが前述した同一ノードオフセットで関連づけられるノードであるためそれを示す図である。本実施の形態では、交差点名称が全方向同一の場合は同一ノードオフセットにより関連づけられるノードのいずれか一つのノードにのみ交差点名称のデータをセットするようにしている。図11(c)では、県道のリンク列のノードN0eにのみ交差点名称「XX交差点」を設定し、その他のノードN0a、N0bには交差点名称のデータは設定しない。このようにして、誘導データの格納容量を小さくすることができる。

【0029】次に、図12～図16に、交差点名称データの具体的な収容方法を示す。図12に示す交差点の状態において、図13(a)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示し、図13(b)はリンク列が3本の場合を示し、図13(c)はリンク列が4本の場合を示す。図14に示す交差点の状態において、図15

(a)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示し、図15(b)はリンク列が3本の場合を示し、図15(c)はリンク列が4本の場合を示す。図16(a)に示す交差点の状態において、図16(b)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示す。図17(a)に示す交差点の状態において、図17(b)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示す。

【0030】(2) 道路名称

以下、誘導データの道路名称データについて説明する。道路名称のデータには、交差点名称データと同様に図18(a)に示す1ワードの道路名称ヘッダーが付与され、この道路名称ヘッダーに続いて道路名称オフセット

が格納される。道路名称オフセットは道路名称文字列のテーブルにアクセスするための指標であり、交差点名称と同様であるので説明を省略する。図18(b)に示すように、道路名称ヘッダーのビット12~13はリンク方向を示し、ビット0~7は道路名称オフセットで参照される道路名称の漢字文字列の文字数を示す。リンク方向は、順方向、逆方向、双方向の3種類があり、道路名称が付与された道路の方向をリンク列データの収容順の方向で示すものである。通常、道路名称はその道路の通行方向にかかわらず同一名称がついているものであるが、たまに通行方向によって異なる場合がある。またリンク列の始点あるいは終点ノードではノードにつながる方向の道路名称のデータのみあればよい。このような場合に効率よくデータを管理するために道路名称のリンク方向が設けられている。

【0031】図18(c)および図18(d)は上記の内容を説明する図である。図18(c)は、リンク列1において双方向とも道路名称が“A”道路であり、リンク列2においては双方向とも道路名称が“B”道路である場合を示している。この場合は、リンク列1のノードの誘導データにはリンク方向を「双方向」とした道路名称“A”のデータがセットされ、リンク列2のノードの誘導データにはリンク方向を「双方向」とした道路名称“B”のデータがセットされる。

【0032】図18(d)の場合は、図に示すノードにおいてリンク列1は終点となり、リンク列2は始点となり、リンク列3は終点となっている場合を示す。この場合、リンク列1は双方向とも道路名称“A”であり、リンク列2は双方向とも道路名称“B”であり、リンク列3は双方向とも道路名称“C”である。しかし、それぞれのノードはリンク列の始点および終点であるので、リンク列1のノードの誘導データにはリンク方向を「逆方向」として道路名称“A”が設定され、リンク列2のノードの誘導データにはリンク方向を「順方向」として道路名称“B”が設定され、リンク列3のノードの誘導データにはリンク方向を「逆方向」として道路名称“C”が設定される。

【0033】図19は、リンク列の始点、終点および中間点におけるノードの誘導データに道路名称データを設定する場合を説明する図である。リンク列の始点のノードには順方向のデータのみを設定し、リンク列の終点のノードには逆方向のデータのみを設定し、中間点のノードにおいては順方向と逆方向（同一の場合は双方向として）のデータを設定する。すなわち道路名称情報は交差点につながる道路方向の情報のみ必要であるため、リンク列の始点では順方向のみ、および終点においては逆方向のみの情報があればよい。

【0034】次に、図20~図23に、道路名称データの具体的な収容方法を示す。図20(a)に示す交差点の状態において、図20(b)はリンク列が2本の場合

のデータの収容方法を示す。図21(a)に示す交差点の状態において、図21(b)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示す。図22に示す交差点の状態において、図23(a)はリンク列が2本の場合のデータの収容方法を示し、図23(b)はリンク列が3本の場合を示し、図23(c)はリンク列が4本の場合を示す。

【0035】(3) 行き先看板

以下、誘導データの行き先看板データについて説明する。行き先看板とはリンク列のあるノードにおいて、リンク列の順方向の行き先および逆方向の行き先情報を示すデータである。行き先看板のデータには、交差点名称データと同様に図24(a)に示す1ワードの行き先看板ヘッダーが付与され、この行き先看板ヘッダーに続いて図8に示すように行き先看板オフセットが格納される。行き先看板オフセットは、各行き先看板の文字列が格納されているテーブルへアクセスするための指標であり、交差点名称と同様であるのでその説明を省略する。図24(b)に示すように、行き先看板ヘッダーのビット12~13はリンク方向を示し、ビット0~7は行き先看板オフセットで参照される行き先看板の漢字文字列の文字数を示す。リンク方向は、順方向、逆方向、双方向（方向性なし）の3種類であり、行き先看板が付与された道路の行き先方向をリンク列データの収容順の方向に対応させて示すものである。通常、行き先看板はその道路の進行方向と逆方向とは異なるものである。

【0036】図24(c)は上記の内容を説明する図である。リンク列1の道路において順方向方面が“A大学方面”であり、リンク列2の道路において逆方向方面が“B大学方面”である。従って、リンク列1のノードの誘導データにはリンク方向を「順方向」とした行き先看板“A大学方面”のデータがセットされ、リンク列2のノードの誘導データにはリンク方向を「逆方向」とした行き先看板“B大学方面”のデータがセットされる。

【0037】(4) 拡張データ（ランドマーク）

以下、誘導データの拡張データであるランドマークデータについて説明する。ランドマークとは、前述した通りガソリンスタンドやコンビニエンスストアなどの建物や大きな看板など目印となるものである。ランドマークデータには、図25(a)に示す1ワードのランドマークヘッダーがデータの先頭に付与され、このランドマークヘッダーに続いて図8に示すようにランドマーク（拡張）オフセットが格納される。ランドマークオフセットは、各ランドマークの文字列、例えば、「ABCガソリンスタンド」「XYZコンビニエンスストア」など、が格納されているテーブルへアクセスするための指標であり、交差点名称と同様であるのでその説明を省略する。図25(b)に示すように、ランドマークヘッダーのビット12~13はリンク方向を示し、ビット0~7はランドマークオフセットで参照されるランドマークの漢字

文字列の文字数を示す。リンク方向には、全方向、順方向、逆方向、双方向の4種類がある。通常、ランドマークは、ある道路を進行中あるいはある交差点に差し掛かったときに目につくものであり、進入する方向にかかわらずその建物などを確認できる場合が多い。しかし、ある方向からはその建物が確認できても、逆方向からは他の建物などに隠れて確認できない場合もある。そのような場合にも一律に運転者などにランドマーク情報として提供すると、実際に見えるものとは異なり運転者を混乱させてしまう。このような状況に対応するため、ランドマークを確認できる方向に対応したリンク方向のデータを設定し、実際に即したランドマーク情報の提供を可能としている。

【0038】図25(c)および図25(d)はこれを説明する図である。図25(c)はリンク列1およびリンク列2はどの方向から進入してもランドマーク「ABCガソリンスタンド」「XYZコンビニエンスストア」を確認できる場合である。この場合はリンク列1あるいはリンク列2のどちらかのノードの誘導データにリンク方向を「全方向」として「ABCガソリンスタンド」「XYZコンビニエンスストア」の二つのランドマークデータがセットされる。ここでどちらかのノードとしたことは、図11に示す交差点名称と同様に同一ノードオフセットで関連づけられるいずれかのノードにデータが設定されていればよいからである。

【0039】図25(d)の場合は、リンク列1においては、順方向ではABCガソリンスタンドは他の建物の隠れて確認できず、XYZコンビニエンスストアのみが確認できる。逆方向では両者が確認できる。リンク列2においては、双方向で両者が確認できる。従って、リンク列1のノードの誘導データには、リンク方向を「逆方向」としたランドマーク「ABCガソリンスタンド」、リンク方向を「双方向」としたランドマーク「XYZコンビニエンスストア」が設定される。リンク列2のノードの誘導データには、リンク方向を「双方向」としたランドマーク「ABCガソリンスタンド」、リンク方向を「双方向」としたランドマーク「XYZコンビニエンスストア」が設定される。

【0040】なお、漢字文字列に付随してそのランドマークの位置を示す座標情報が付加され、その座標情報をもとにランドマークが実際に存在している地図上の位置に表示される。また、ランドマークを示す漢字文字列を、アイコンなどそのランドマークを視覚的に示すデータに置き換えることも可能である。このようにすると、表示装置上において一目でそのランドマークを確認することができる。

【0041】[3] 経路探索用データ

経路探索用データは縮尺率の異なる複数の道路地図表示用データに対応する複数のデータを有し、各縮尺率のデータをレベルm(mは例えば2、4)のデータと呼ぶ。

【0042】図26は経路探索用データのデータ構成を示す図である。経路探索用データには、図示のように、道路を表現する最小単位であるリンクの接続点(ノード)ごとに、他のノードとの接続関係を示すノード情報が格納されている。各ノード情報はそれぞれ、自ノード情報と隣接ノード情報とからなり、自ノード情報の中にはノードの位置座標が格納されている。一方、隣接ノード情報には、図示のように、隣接ノード番号と、自ノードから隣接ノードに至るまでのリンクのリンク番号と、そのリンクのリンクコストと、そのリンクの交通規制情報とが格納されている。また、各ノード情報は、リンクの接続順に格納されており、格納される順番によって自ノードのノード番号を把握できるようにしている。このため、自ノード情報として自ノードのノード番号を格納しなくても自ノードのノード番号を把握でき、メモリ容量を削減できる。

【0043】[4] 推奨経路データ

図27は、経路探索データに基づいて探索された出発地から目的地までの推奨経路を表わす推奨経路データのデータ構成の概要を示す図である。推奨経路データには、推奨経路上のノード情報とリンク情報とがメッシュ領域単位で分類して格納されている。なお、メッシュ領域とは、道路地図を所定範囲ごとに区分けしたときの区分けされた各領域をいう。

【0044】図27に示すように、推奨経路データは、メッシュコード、ノード数、ノード情報、リンク種別数、リンク情報、フェリー情報およびトンネル情報で構成される。このうち、メッシュコードの記憶領域には、メッシュ領域を識別する番号が格納され、ノード数の記憶領域には、メッシュ領域内に存在するノード数が格納され、ノード情報の記憶領域には、図28(a)に詳細を示すように、メッシュ領域内の各ノードのノード番号、位置座標、距離コスト等が格納される。また、リンク種別数の記憶領域には、メッシュ領域内に存在するリンクの種別数が格納され、リンク情報の記憶領域には、図28(b)に詳細を示すように、メッシュ領域内の各リンクのリンク種別、リンク数、リンク番号等が格納される。図28(a)、(b)は同一メッシュコードで示される領域内にある複数のリンク列のうち2本のリンク列1、2が示されている。

【0045】なお、上述したように、推奨経路データはレベルごとに作成され、本実施の形態の場合には、推奨経路上の開始点および終了点付近についてはレベル2の推奨経路データが、開始点と終了点の間についてはレベル4の推奨経路データが作成される。

【0046】以下、フローチャートを参照して本実施の形態の動作を説明するが、この実施の形態では、次のようにして推奨経路を表示装置6に表示する。レベル4とレベル2の経路探索用データを使用して推奨経路を探索してレベル4と2の推奨経路データを作成しさらに、レ

ベル4の推奨経路データはレベル2の推奨経路データに変換し、レベル2の推奨経路データとレベル2または1の道路地図表示用データに基づいて、表示装置6に表示されているレベル2またはレベル1の道路地図上に推奨経路を重ね合わせて描画して推奨経路をたとえば赤い太い線で表示する。

【0047】図29、図30は制御回路2が経路探索をしてそれを表示するまでの処理の概要を示すフローチャートである。図29のステップS1では、現在地検出装置1を用いて車両位置を検出する。ステップS2では、入力装置3によって入力された目的地を読み込む。ステップS3では、地図データベース装置8に格納されている地図表示用データに基づいて、経路探索の可能な道路上に経路探索の開始点および終了点を設定する。たとえば、車両の開始点は車両の現在位置（車両位置）、終了点が目的地である。

【0048】ステップS4では、レベル2の経路探索用データを用いて経路探索の開始点付近の経路探索を行う。そして、開始点付近における推奨経路の候補を複数選択する。ステップS5では、レベル2の経路探索用データを用いて経路探索の終了点付近の経路探索を行う。そして、終了点付近における推奨経路の候補を複数選択する。

【0049】ステップS6では、ステップS4、S5で選択した推奨経路の候補の間の経路についてレベル4の経路探索用データを用いて経路探索を行い、開始点から終了点までの推奨経路を演算する。

【0050】このように、開始点および終了点付近と、開始点および終了点の中間付近とで異なるレベルの経路探索用データを用いる理由は、すべての経路についてレベル2の経路探索用データを用いて経路探索を行うと、データ量が膨大なために経路探索に要する演算時間が長くなるからである。ステップS7では、ステップS6で演算した推奨経路に関する情報を推奨経路データとしてSRAM7に記憶する。

【0051】図29のステップS7の処理が終了すると図30のステップS8に進み、背景地図描画処理を行い、表示装置6に表示するための推奨経路周辺の道路地図に関するデータを画像メモリ5に描画（格納）する。ステップS8の処理が終了するとステップS9に進み、ステップS6で演算した推奨経路を表示するのに必要なデータを画像メモリ5に重ねて描画（格納）する。ステップS10では、画像メモリ5に格納されているデータを読み出し、表示装置6に推奨経路およびその周辺の道路地図を表示する。

【0052】図31は、上記により探索された推奨経路のデータに基づき誘導する処理の概要を示すフローチャートである。操作者により経路誘導処理の開始の指示がなされると、図31の処理がスタートする。ステップS101では、現在地検出装置1により現在地が確認さ

れ、地図表示用データおよび推奨経路データに基づいて経路誘導ポイントに近づいたかどうか判断される。経路誘導ポイントとは推奨経路上の経路誘導すべきポイントすなわちノードであり、所定の条件よりプログラムにより決定される。また、操作者により任意に設定することもできる。ステップS101で経路誘導ポイントに近づいたと判断されるとステップS102に進み、まだ近づいていないと判断されるとステップS101をループする。ステップS102では、当該経路誘導ポイントのノード情報を推奨経路データより取得し、そのノード情報により該当するノードについて地図表示データにアクセスに行き前述した誘導オフセット情報を取得する。ステップS103では、ステップS102で取得された誘導オフセット情報により誘導データにアクセスに行き、該当するノードの誘導データを取得する。ステップS104で、取得した誘導データに基づきその経路誘導ポイント近辺を拡大表示する。ステップS105では、音声による経路誘導が設定されているかどうか判断され、設定されている場合はステップS106に進み誘導データに基づく音声による経路誘導がなされる。ステップS104、ステップS106では、前述した通り誘導データにおけるリンク方向などを考慮して所定の処理がなされる。音声による経路誘導が設定されていない場合は、ステップS106をスキップしてステップS107に進む。ステップS107では、経路誘導処理が終了したかどうか判断され、終了していない場合はステップS101に戻り処理を繰り返す。経路誘導処理が終了した場合すなわち目的地までの経路誘導が終了した場合は処理を終了する。

【0053】なお、上記のフローチャートの説明では、経路誘導ポイントに近づくごとに誘導オフセットを取得し、誘導データを取得し、それに基づいて誘導処理を行う場合を説明した。しかし、推奨経路データにより先にまとめて誘導データを取得し、誘導に関する一連のデータを事前に作成しておいてもよい。また、推奨経路データが例えばレベル4の広域データで探索され作成されていても、最詳細のデータレベルで誘導データを処理するようにしてもよい。すなわち、レベル4の広域間の経路を誘導する場合に、レベル4の広域データでは表されていないノードにおいても、常に最詳細のレベルのデータを参照してそのノードの誘導データを取得して誘導するようにしてもよい。こうすることにより、誘導ポイントにおいては常に最詳細な地図レベルで誘導される。さらに、誘導ポイントで地図表示データなどから道路形状などを計算し、例えば「右45度の方向に右折して下さい」などと誘導することもできる。

【0054】地図データベース装置に使用されるメディアは、前述のCD-ROMやフロッピーディスクに限定する必要はない。磁気テープや光磁気ディスクやメモリカードやあるいはナビゲーション装置内部の記憶領域部

であってもよい。すなわち、本発明に係る誘導データを格納することができるものであれば何であってもよい。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の地図データベース装置によれば、経路誘導に使用する誘導データにリンクの接続順に対応づけた方向特性を持たせたため、道路の進行方向により異なる経路誘導データが扱えるようになり、正確な経路誘導が可能となった。さらに、この方向特性により誘導データの効率よい管理が可能となり、格納容量の削減にも寄与する。請求項2記載の地図データベース装置によれば、方向特性についてノードの地点で進行方向によって誘導データの対象が有効となる方向を示す情報としたので、方向によって異なる名称がついたものや見えないものを正確に経路誘導データとして使用できる。請求項3記載の地図データベース装置によれば、誘導データを交差点名称としたので、進入方向により異なる名称がついた交差点を正確に経路誘導データとして使用できる。請求項4記載の地図データベース装置によれば、誘導データを道路名称としたので、進行方向により異なる名称がついた道路を正確に経路誘導データとして使用できる。請求項5記載の地図データベース装置によれば、誘導データを行き先情報としたので、進行方向に対応した行き先情報を正確に経路誘導データとして使用できる。請求項6記載の地図データベース装置によれば、誘導データを道路上の目印情報としたので、他の障害物の陰になって道路の進行方向によって認識できたりできなかったりする道路上の目印を正確に経路誘導データとして使用できる。請求項7記載の地図データベース装置によれば、リンク列が交差する場合、その交差点に対応する各リンク列のノードにおけるノード情報の誘導データが共通するときは、いずれか一つのノードにのみその誘導データを有するようにしたので、誘導データの格納容量が削減できる。請求項8記載の地図データベース装置によれば、ノード情報に互いに関連するノードである情報を有するようにしたので、同一交差点における関連ノード間で誘導データが共通しているかどうかを容易に判断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による地図データベース装置を使用した車載用ナビゲーション装置の一実施の形態のブロック図である

【図2】メッシュ領域内で2本の道路が交差する例を示す図

【図3】リンク列データを説明する図

【図4】道路地図表示用データの構成を示す図

【図5】複数のノードおよび補間点を有する道路地図の例を示す図

【図6】図5の太線道路のリンク列データを示す図

【図7】リンク列データに付加される、同一ノードオフセット情報を示す図

【図8】リンク列データにおけるノードとそのノードに対応する誘導データの関係を説明する図

【図9】誘導データの交差点名称ヘッダについて説明する図

【図10】リンク列の始点、終点および中間点におけるノードの誘導データに交差点名称データを設定する場合を説明する図

【図11】交差点名称が全方向同一の場合の交差点名称データの設定の仕方を説明する図

【図12】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図13】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図14】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図15】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図16】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図17】交差点名称データの具体的な収容方法を示す図

【図18】誘導データの道路名称ヘッダについて説明する図

【図19】リンク列の始点、終点および中間点におけるノードの誘導データに道路名称データを設定する場合を説明する図

【図20】道路名称データの具体的な収容方法を示す図

【図21】道路名称データの具体的な収容方法を示す図

【図22】道路名称データの具体的な収容方法を示す図

【図23】道路名称データの具体的な収容方法を示す図

【図24】誘導データの行き先看板ヘッダについて説明する図

【図25】誘導データのランドマークヘッダについて説明する図

【図26】経路探索用データのデータ構成を示す図

【図27】推奨経路データのデータ構成の概要を示す図

【図28】推奨経路データのノード情報とリンク情報のデータ構成の詳細図

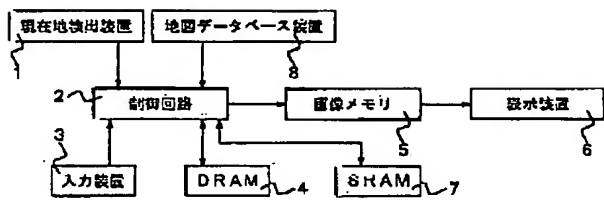
【図29】制御回路が行う経路探索までの処理の概要を示すフローチャート

【図30】図29に続くフローチャート

【図31】制御回路が行う経路誘導処理の概要を示すフローチャート

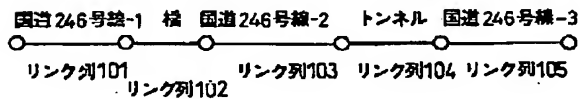
【図1】

【図1】



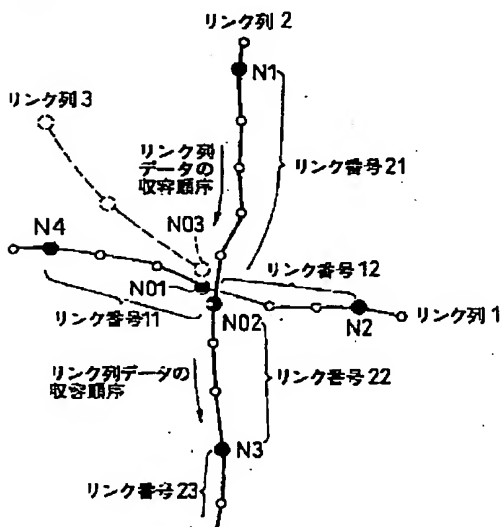
【図3】

【図3】



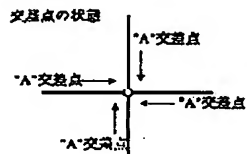
【図5】

【図9】



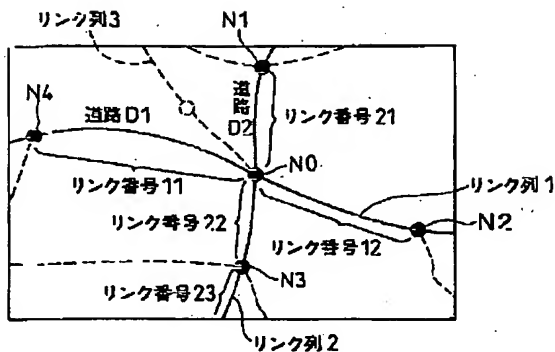
【図14】

【図14】



【図2】

【図2】



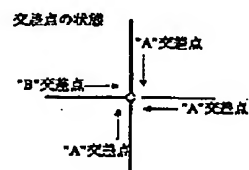
【図4】

【図12】

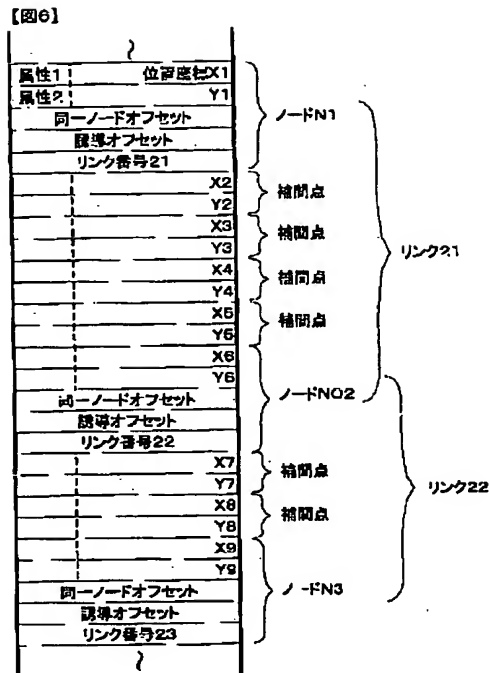
【図4】

項目名		
リンク列1	リンク列情報	リンク列サイズ
		要素の数
		リンク属性
		道路名称オフセット
		路線番号
	ノードリンク情報	属性1+X座標
		属性2+Y座標
		(同一ノードオフセット)
		(誘導オフセット)
リンク列n	リンク列情報	属性1+X座標
		属性2+Y座標
		(同一ノードオフセット)
		(誘導オフセット)
		(リンク番号)
		(高さ情報)
		(高さ情報)
	ノードリンク情報	

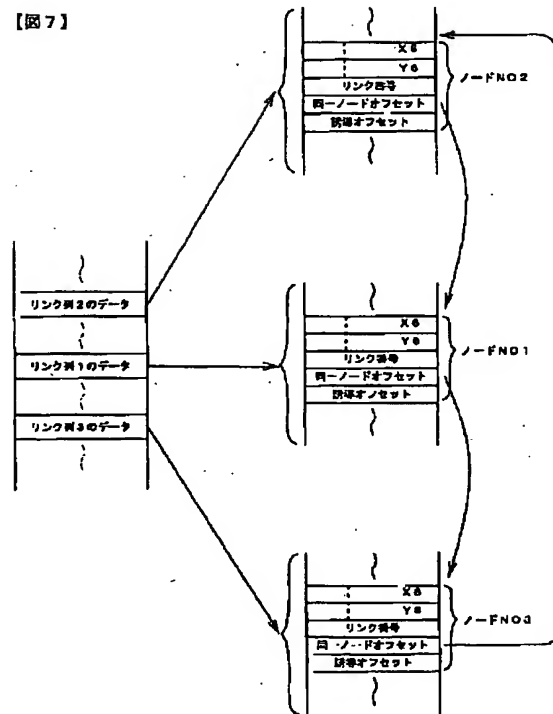
【図12】



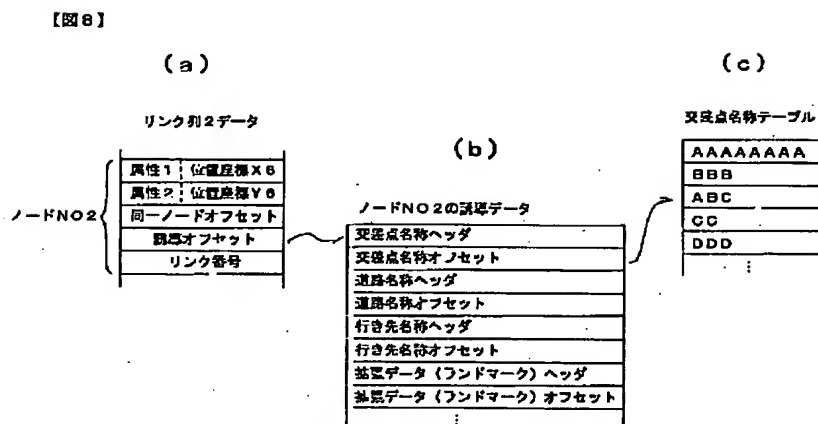
【図6】



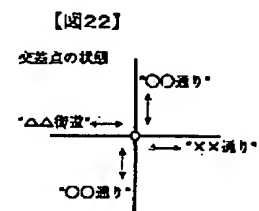
【図7】



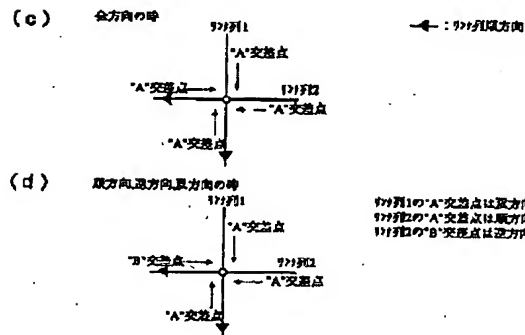
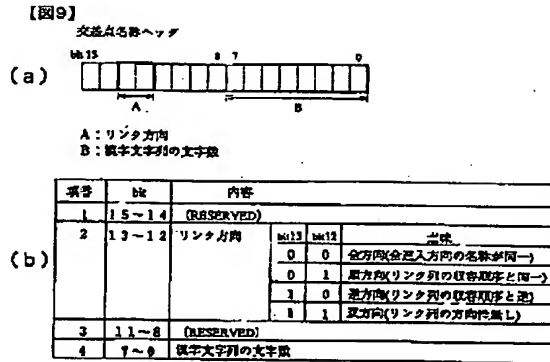
【図8】



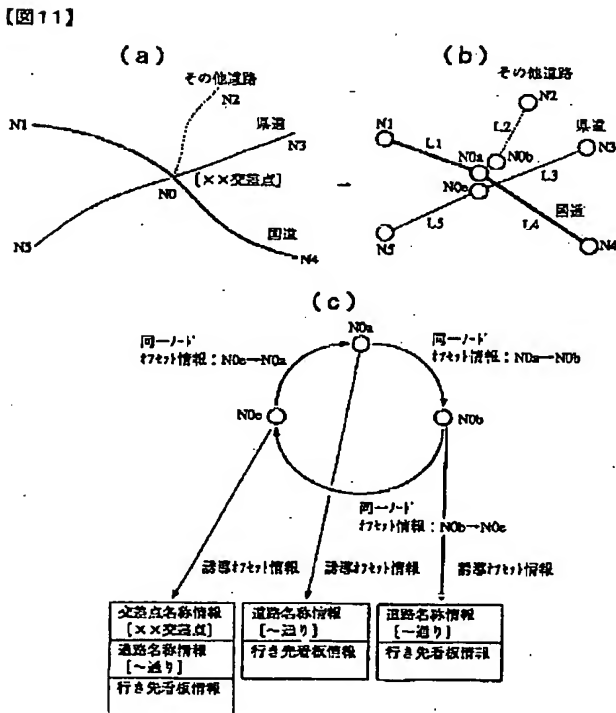
【図22】



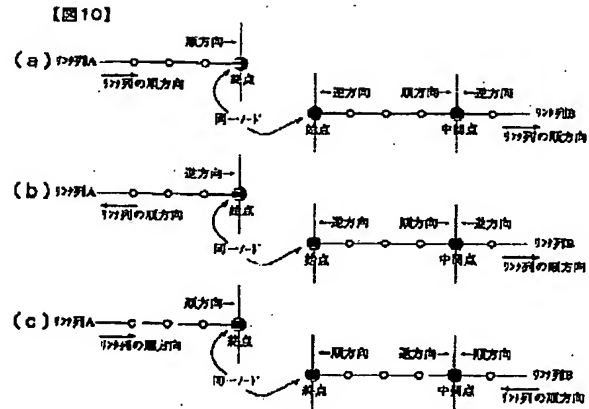
【図9】



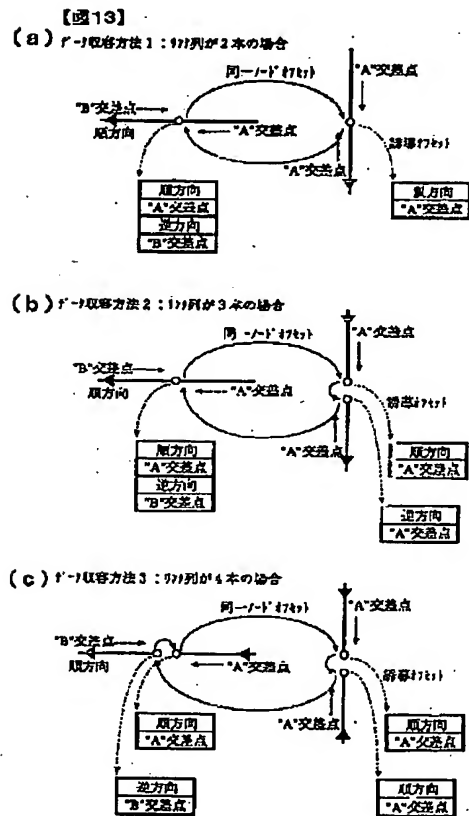
【図11】



【図10】



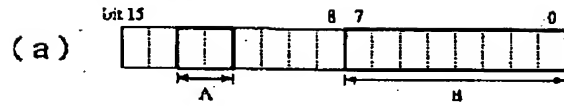
【図13】



【図18】

【図18】

道路名称ヘッダ



A: リンク方向

B: 漢字文字列の文字数

(b)

項番	bit	内容
1	15 ~ 14	(RESERVED)
2	13 ~ 12	リンク方向
		bit13 bit12 意味
		0 0 (未使用)
		0 1 順方向(リンク列の収容順序と同一)
		1 0 逆方向(リンク列の収容順序と逆)
		1 1 双方向(方向性無し)
3	11 ~ 8	(RESERVED)
4	7 ~ 0	漢字文字列の文字数

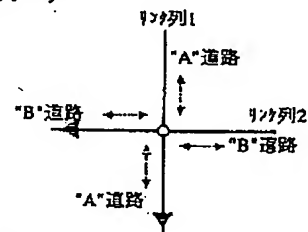
【図27】

【図27】

推奨経路データ構成

...
メッシュコード
ノード数
ノード情報
リンク区別数
リンク情報
フェリー情報
トンネル情報
...
メッシュコード
...
...
...

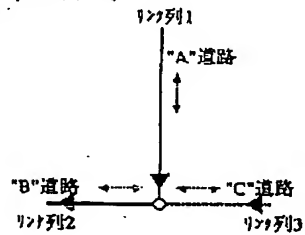
(c) 双方向の時



← : リンク列順方向

リンク列1の"A"道路は双方向
 リンク列2の"B"道路は双方向

(d) 順方向,逆方向の時



リンク列1の"A"道路は逆方向
 リンク列2の"B"道路は順方向
 リンク列3の"C"道路は逆方向

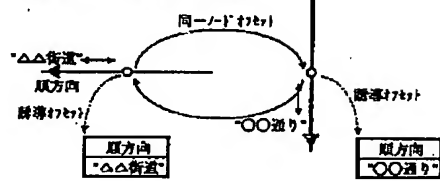
【図21】

【図21】

(a)
交差点の状態

(b)

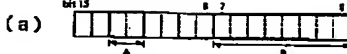
①-① 取寄方法1:リンク列が2本の場合



【図25】

【図25】

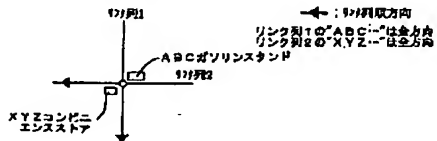
ランドマークヘッダ

A: リンク方向
B: 文字文字列の文字数

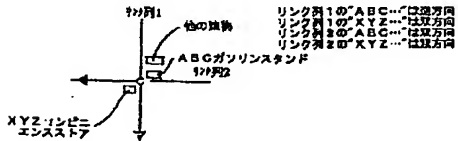
(b)

番号	bit	内容		
1	15-14	(RESERVED)		
2	13-12	リンク方向		
		bit1	bit2	意味
		0	0	全方向(全進入方向の名称が同一)
		0	1	環方向(リンク列の取寄順序と同一)
		1	0	逆方向(リンク列の取寄順序と逆)
		1	1	環方向(リンク列の方向性無し)
3	11-8	(RESERVED)		
4	7-0	数字文字列の文字数		

(c)



(d)



【図24】

【図24】

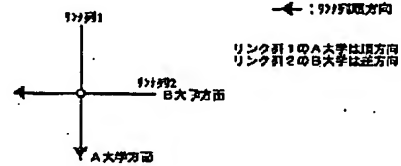
行き先看板ヘッダ

A: リンク方向
B: 文字文字列の文字数

(b)

番号	bit	内容				
1	15~14	(RESERVED)				
2	13~12	リンク方向	bit13	bit12	意味	
			0	0		(未使用)
			0	1		環方向(リンク列の取寄順序と同一)
			1	0		逆方向(リンク列の取寄順序と逆)
			1	1		環方向(方向性無し)
3	11~8	(RESERVED)				
4	7~0	文字文字列の文字数				

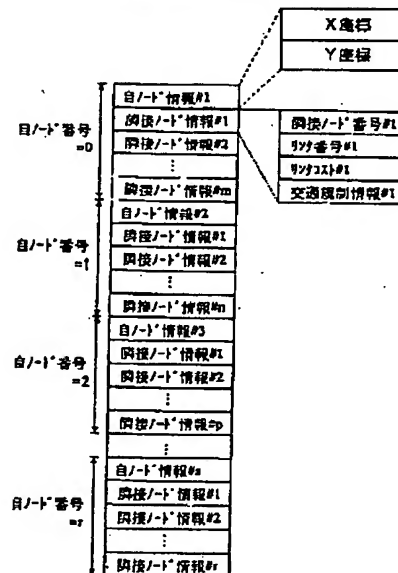
(c)



【図26】

【図26】

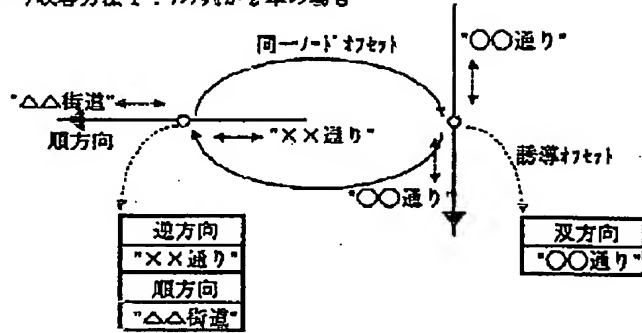
経路探索用データ構成



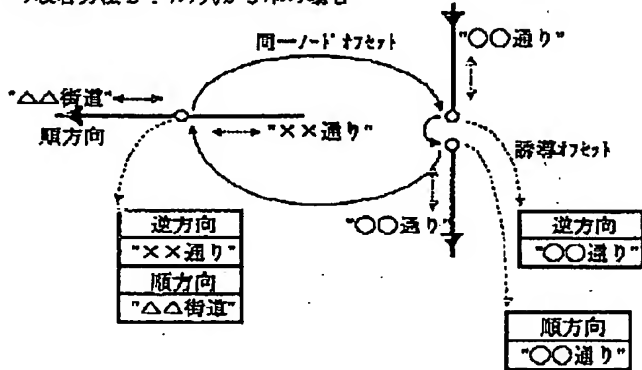
【図23】

【図23】

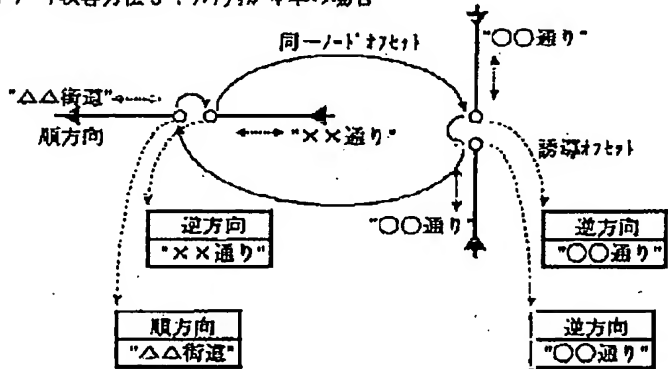
(a) データ収容方法1: リンク列が2本の場合



(b) データ収容方法2: リンク列が3本の場合



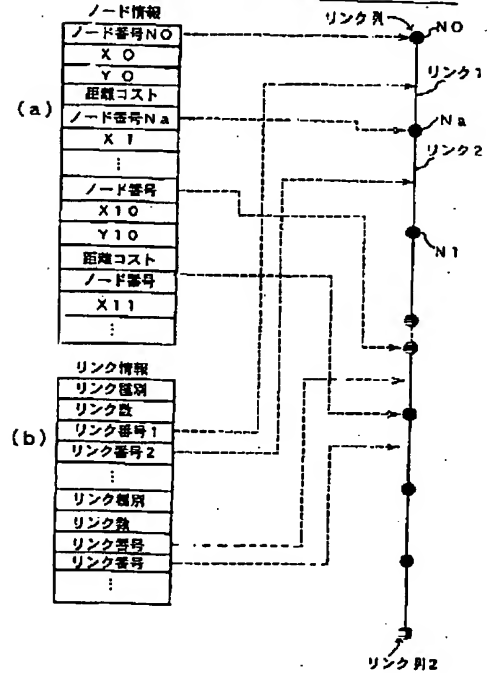
(c) データ収容方法3: リンク列が4本の場合



【図28】

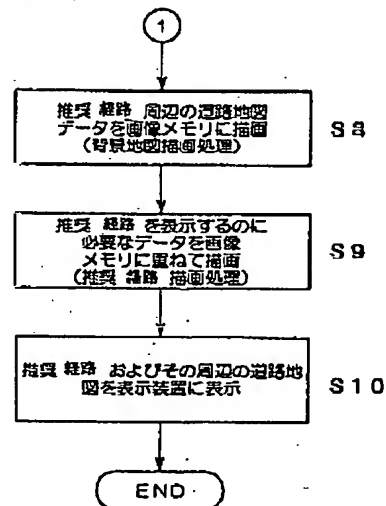
【図28】

推奨経路データのノード情報とリンク情報



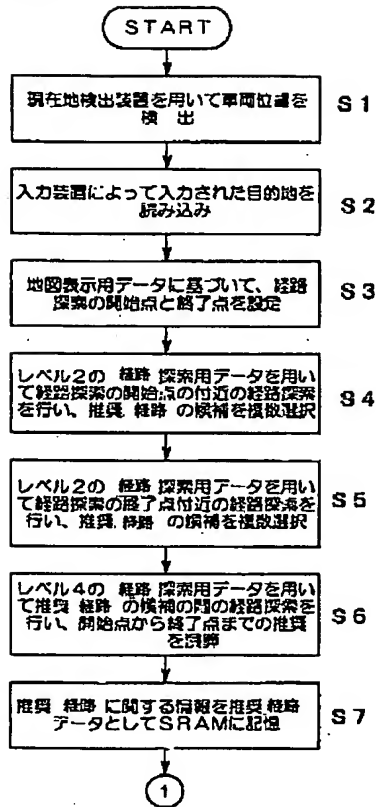
【図30】

【図30】



【図29】

【図29】



【図31】

【図31】

